

ປຶ້ມຄູ່ມື

ກ່ຽວກັບ

ເຕັກນິກການປູກໝາກເຍົາເພື່ອຜະລິດເປັນນ້ຳມັນກະຊວນຊີວະພາບ
Physic nut (*Jatropha curcas* L.) Plantation Technique



ໂດຍ:

ອ.ຈ ສຸກວິໄລ ວິລາວົງ,

ນັກຄົ້ນຄວ້າດ້ານການປູກໝາກເຍົາ

ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ-ທົດລອງ ພະລັງງານທົດແທນລາວ (LIRE)

ຖະໜົນໂສກປ່າຫຼວງ, ບ້ານໂສກປ່າຫຼວງ, ເມືອງສີສັດຕະນາກ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ.

ປະຫວັດຄວາມເປັນມາ

ສູນຄົ້ນຄວ້າທົດລອງກ່ຽວກັບພະລັງງານທົດແທນ (LIRE) ເປັນອົງການທີ່ບໍ່ຫວັງຜົນກຳໄລ ເຊິ່ງອຸທິດຕົນ ເອງເພື່ອການພັດທະນາຂະແໜງການພະລັງງານທົດແທນທີ່ສາມາດກຸ່ມຕົນເອງໄດ້ຢ່າງຍືນຍົງໃນ ສປປ ລາວ. ສູນດັ່ງ ກ່າວ ຕອບສະໜອງການບໍລິການການຄົ້ນຄວ້າທາງດ້ານເຕັກນິກກະສິກຳ, ເຕັກໂນໂລຊີ ແລະ ເສດຖະກິດສັງຄົມ ພ້ອມກັນນັ້ນກໍຍັງໄດ້ເຮັດວຽກເພື່ອຕອບສະໜອງຂໍ້ມູນ ແລະ ຄຳປຶກສາກ່ຽວກັບ ການນຳໃຊ້ເຕັກໂນໂລຊີພະລັງ ງານທົດແທນໃຫ້ແກ່ລັດໂດຍບໍ່ໄດ້ເສຍຄ່າໃດໆໃນປະເທດລາວ. LIRE ມັ່ງໝັ້ນທີ່ຈະຊຸກຍູ້ການພັດທະນາຂອງປະເທດລາວດ້ວຍການຊອກຫາທິນທາງ ເພື່ອທີ່ຈະສ້າງເຕັກໂນ ໂລຊີພະລັງງານທົດແທນໃນພາກຕ່າງໆຂອງປະເທດ ໂດຍສະເພາະແມ່ນບັນດາເຂດທີ່ຍັງບໍ່ທັນໄດ້ຮັບ ຕາຂ່າຍໄຟຟ້າແຫ່ງຊາດ ແລະ ໃນເຂດທີ່ບໍ່ມີຄວາມຮູ້ທາງດ້ານວິ ຊາການ .

© Lao Institute for Renewable Energy (LIRE)

ສູນຄົ້ນຄວ້າ - ທົດລອງດ້ານພະລັງງານທົດແທນ

ຖະໜົນໂສກປ່າຫຼວງ,

ບ້ານໂສກປ່າຫຼວງ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ສປປ ລາວ

ຜູ້ ປ.ນ 9077

ໂທລະສັບ: +856 21 353 430. –ໂທລະສານ: +856 21 314 045.

ທີ່ຢູ່ທາງອີເມວ: contact@lao-ire.org.

Web-site: www.lao-ire.org

ໂດຍ:

ອ.ຈ ສຸກວິໄລ ວິລາວົງ,

ນັກຄົ້ນຄວ້າດ້ານການປູກໝາກເຢົາ

ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ-ທົດລອງ ພະລັງງານທົດແທນລາວ (LIRE)

ຖະໜົນໂສກປ່າຫຼວງ, ບ້ານໂສກປ່າຫຼວງ, ເມືອງສີສັດຕະນາກ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ.

ຕິດຕໍ່

E-mail: vilavong@lao-ire.org ; s.vilavong_ems@yahoo.com

Website: www.lao-ire.org.

(ສະບັບປັບປຸງ, ເດືອນ ມັງກອນ ປີ 2009)

ຄຳຄິດເຫັນ ຂອງທ່ານ ສະເຫຼີມພົນ ວົງສາຄຳຜຸຍ

ຜູ້ອຳນວຍການ ສູນຄົ້ນຄວ້າ-ທົດລອງພະລັງງານທົດແທນ (LIRE)

ສປປ ລາວ ເປັນໜຶ່ງໃນປະເທດ ທີ່ບໍ່ມີແຫຼ່ງຊັບພະຍາກອນນໍ້າມັນເຊື້ອໄຟເປັນຂອງຕົວເອງສິ່ງຜົນໃຫ້ຕ້ອງໄດ້ນໍາເຂົ້າຈາກຕ່າງປະເທດເພື່ອຕອບສະໜອງຄວາມຕ້ອງການທີ່ຈໍາເປັນພາຍໃນປະເທດ, ແຕ່ ສປປ ລາວ ຍັງມີແຫຼ່ງຊັບພະຍາກອນທໍາມະຊາດອື່ນໆທີ່ສາມາດຕອບສະໜອງຄວາມຕ້ອງການດ້ານພະລັງງານ ເຊັ່ນ: ແຫຼ່ງນໍ້າເໝາະສໍາຫຼັບການຜະລິດໄຟຟ້າ, ແສງຕາເວັນ, ປ່າໄມ້ ແລະ ພືດຕ່າງໆ ສາມາດປ່ຽນເປັນພະລັງງານທົດແທນທີ່ມີປະສິດທິຜົນໄດ້ ຖ້າຫາກມີການປຸງແຕ່ງ ແລະ ນໍາໃຊ້ໃຫ້ຖືກຕາມລະບົບ.

ຕາມສະຖິຕິແຫ່ງຊາດ ແລະ ສະພາບຕົວຈິງ, ການນໍາເຂົ້ານໍ້າມັນເຊື້ອໄຟຢູ່ໃນປະເທດເຮົາ ແມ່ນມາຮັບການຄົມມະນາຄົມຂົນສົ່ງມີພຽງປະລິມານເລັກນ້ອຍທີ່ນໍາໄປຜະລິດເປັນໄຟຟ້າໂດຍກົງ ເຊິ່ງແຕກຕ່າງຈາກບັນດາປະເທດອື່ນໆທີ່ນໍາໃຊ້ນໍ້າມັນ ຫຼື ອາຍແກັດທໍາມະຊາດໄປຜະລິດໄຟຟ້າກວມອັດຕາສ່ວນທີ່ສູງ.

ນັບແຕ່ປີ 2000 ເປັນຕົ້ນມາ, ລາຄານໍ້າມັນໃນຕະຫຼາດສາກົນ ແມ່ນມີການຜັນຜວນ ແລະ ລາສູງຂຶ້ນ ເຊິ່ງມີສາເຫດຕົ້ນຕໍ ເຊັ່ນ: ປະລິມານນໍ້າມັນດິບໃນພື້ນດິນຂາດແຄນ, ນັບມື້ລຸດລົງ, ຄວາມຕ້ອງການນໍ້າມັນຂອງໂລກເພີ່ມຂຶ້ນມີການຄາດຄະເນວ່າປະລິມານນໍ້າມັນດິບແມ່ນຈະ ຮັບໃຊ້ໄດ້ພຽງແຕ່ 50-60 ປີ ຂ້າງໜ້ານີ້ເທົ່ານັ້ນ.

ດັ່ງນັ້ນ, ຫຼາຍປະເທດໃນໂລກພວມຫັນມາໃຫ້ການສົ່ງເສີມ ແລະ ສະໜັບສະໜູນການພັດທະນາເຕັກໂນໂລຊີໃໝ່ ໂດຍການນໍາໃຊ້ແຫຼ່ງພະລັງງານໃນທໍາມະຊາດທີ່ບໍ່ມີລົ້ນສຸດ ເຊິ່ງເອີ້ນກັນວ່າພະລັງງານທົດແທນ ເຊິ່ງລວມທັງນໍ້າມັນຊີວະພາບເຂົ້າມາໃຊ້ໃນວຽກງານຄົມມະນາຄົມຂົນສົ່ງ ແລະ ວຽກງານກົນຈັກຕ່າງໆ.

ໃນ ສປປ ລາວ, ພືດທີ່ໃຫ້ນໍ້າມັນ ແລະ ສາມາດແຂ່ງຂັນກັບລາຄານໍ້າມັນດິບໄດ້ແມ່ນນໍ້າມັນຈາກໝາກເຢົາ ເຊິ່ງລາວເຮົາສາມາດປູກຢູ່ໄດ້ທົ່ວທຸກພາກ ແລະ ເປັນພືດທີ່ປະຊາຊົນລາວຮູ້ຈັກກັນດີ. ປະຈຸບັນນີ້, ມີຫຼາຍພາກສ່ວນຢູ່ ສ.ປ.ປ.ລາວ ໄດ້ໃຫ້ຄວາມສົນໃຈ ແລະ ສົ່ງເສີມການປູກໝາກເຢົາເພື່ອນໍາມາຜະລິດເປັນນໍ້າມັນກະຊວນຊີວະພາບຮັບໃຊ້ໃນສັງຄົມ.

ຄຳນຳ

ແຫຼ່ງພະລັງງານທົດແທນກຳລັງເປັນທີ່ຕ້ອງການສູງຂອງທຸກປະເທດໃນໂລກ ນັບຕັ້ງແຕ່ນ້ຳມັນຈາກໄຕ້ດິນມີລາຄາແພງຂຶ້ນທຸກວັນ ແລະ ບໍ່ມີແນວໂນ້ມວ່າຈະລົດລົງ. ປະເທດລາວຂອງພວກເຮົາເປັນປະເທດໜຶ່ງທີ່ນຳເຂົ້ານ້ຳມັນເຊື້ອໄຟຈາກຕ່າງປະເທດ 100% ເຊິ່ງແນ່ນອນວ່າລະບົບເສດຖະກິດຂອງປະເທດໄດ້ຮັບຜົນກະທົບຈາກລາຄານ້ຳມັນແພງ. ໃນແຕ່ລະປີລັດຖະບານ ຕ້ອງສູນເສຍງົບປະມານຈຳນວນມະຫາສານໃນການນຳເຂົ້ານ້ຳມັນເຂົ້າມາໃນປະເທດ. ກົມການຄ້າພາຍໃນ ປະຈຳກະຊວງອຸດສະຫະກຳ ແລະ ການຄ້າ (2007) ໄດ້ລາຍງານວ່າ: ‘ໃນປີ 2007 ພຽງປີດຽວ, ປະເທດລາວຂອງພວກເຮົາໄດ້ນຳເຂົ້ານ້ຳມັນທັງໝົດ 485 ລ້ານລິດ ແລະ ຄາດວ່າຈະເພີ່ມຂຶ້ນເປັນ 561 ລ້ານລິດ, 716 ລ້ານລິດ, ແລະ 914 ລ້ານລິດ ໃນປີ 2010, 2015 ແລະ 2020 ຕາມລຳດັບ’. ດ້ວຍເຫດນີ້, ລັດຖະບານຈຶ່ງມີນະໂຍບາຍສົ່ງເສີມໃຫ້ມີການປະຢັດພະລັງງານໂດຍສະເພາະແມ່ນນ້ຳມັນເຊື້ອໄຟໃຫ້ໄດ້ປະມານ 5% ຕໍ່ປີໃນປີ 2020.

ໃນບັນດາພືດທີ່ປູກ ແລະ ສາມາດນຳເອົາຜະລິດມາສະກັດ ຫຼື ປຸງແຕ່ງເປັນນ້ຳມັນຊີວະພາບ ຫຼື ພາສາອັງກິດໃຊ້ຄຳວ່າ ‘Feasible Feedstock Crops for bio-fuel production’ ເຊັ່ນ: ມັນຕົ້ນ (Cassava), ອ້ອຍ (Sugarcane), ປາມນ້ຳມັນ (Oil palm), ສາລີ (Wheat), ຕົ້ນດອກຕາເວັນ (Sun flower), ເຂົ້າຝ້າງ (Sorghum), ໝາກພ້າວ (Coconut), ເຂົ້າ (Rice), ຖົ່ວເຫຼືອງ (Soy bean), ຖົ່ວດິນ (Peanut), ໝາກຮຸງສາ (Castor oil plant), ໝາກເຍົາ (Physic nut) ແລະ ອື່ນໆ ພົບວ່າ: ໝາກເຍົາ ແມ່ນພືດທີ່ໜ້າສົນໃຈ ແລະ ເປັນໄປໄດ້ຫຼາຍທີ່ສຸດທີ່ຈະນຳມາປູກເພື່ອສະກັດເອົານ້ຳມັນຈາກແກ່ນ ເພື່ອມາໃຊ້ເປັນນ້ຳມັນກະຊວນຊີວະພາບ ເນື່ອງຈາກໝາກເຍົາເປັນພືດທີ່ສາມາດປູກໄດ້ໃນດິນທຸກສະນິດ ຕະຫຼອດຮອດດິນທີ່ເປັນກົດ, ດິນແຫ້ງແລ້ງ ຫຼື ດິນຕາຍ. ໝາກເຍົາຍັງເປັນພືດທີ່ປູກງ່າຍ, ອາຍຸການໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ, ໃຫ້ຜົນຜະລິດໄວກ່ວາຖ້າທຽບກັບໄມ້ໃຫ້ໝາກຊະນິດອື່ນໆ. ພ້ອມດຽວກັນນີ້, ປະຊາຊົນລາວຂອງພວກເຮົາຍັງມີປະຫວັດອັນຍາວນານໃນການປູກໝາກເຍົາເພື່ອໃຊ້ປະໂຫຍດໃນການເຮັດເປັນຮິ່ວຂຽວ ແລະ ນຳເອົານ້ຳມັນມາໄຕ້ເພື່ອໃຫ້ແສງສະຫວ່າງໃນສະໄໝບໍ່ມີໄວຟ້າ ຕະຫຼອດຮອດການໃຊ້ປະໂຫຍດໃນທາງປິ່ວປົວພະຍາດ ເຊັ່ນ: ພະຍາດປາກນົກກະຈອກ, ໂລກຜິວໜັງ ແລະ ພະຍາດອື່ນໆ. ສິ່ງທີ່ສຳຄັນທີ່ສຸດ, ໃນປະຈຸບັນ ໄດ້ມີການທົດລອງນຳໃຊ້ນ້ຳມັນໝາກເຍົາກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວນຮອບຊ້າໄດ້ໂດຍກົງໂດຍບໍ່ຕ້ອງມີການປະສົມສານເຄມີໃດໆລົງໄປເຊັ່ນ: ລົດໄຖນາ, ຈັກດູດນ້ຳ... ນອກຈາກນີ້ຍັງມີລາຍງານວ່າມີການປຸງແຕ່ງນ້ຳມັນໝາກເຍົາເພື່ອນຳໃຊ້ກັບລົດເກງ ຫຼື ລົດກະບະ ໂດຍບໍ່ມີຜົນກະທົບທາງລົບກັບເຄື່ອງຈັກ, ກົງກັນຂ້າມຍັງຊ່ວຍລົດມົນລະພິດທີ່ເກີດຈາກການເຜົາໄໝ້ນ້ຳມັນກະຊວນໄຕ້ດິນໄດ້ອີກດ້ວຍ ເພາະການເຜົາໄໝ້ນ້ຳມັນໝາກເຍົາຈະປົດປ່ອຍທາດຄາບອນໄດ້ອ່ອນໄຫວກ່ວາການເຜົາໄໝ້ນ້ຳມັນກະຊວນໄຕ້ດິນ.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ການປູກໝາກເຢົາວິທີໃດທີ່ຈະເພີ່ມຜົນຜະລິດໄດ້ນັ້ນຍັງເປັນທີ່ສົງໃສກັນຢູ່ ໃນປະຈຸບັນ ເນື່ອງຈາກທີ່ຜ່ານມາຍັງບໍ່ທັນມີໃຜໄດ້ຄົ້ນຄວ້າວິທີການປູກຢ່າງເອົາຈົງເອົາຈັງໃນປະເທດ ລາວຂອງພວກເຮົາ ມີພຽງແຕ່ການປູກແບບທຳມະຊາດຂອງປະຊາຊົນໃນທ້ອງຖິ່ນເທົ່ານັ້ນ. ດັ່ງນັ້ນ, ຕຳລາເຫຼັ້ມນີ້ຈຶ່ງໄດ້ຖືກພັດທະນາຂຶ້ນໂດຍອີງໃສ່ຕຳລາກ່ຽວກັບການປູກໝາກເຢົາ ສະບັບທີ 1 ແລະ 2 ທີ່ຖືກຈັດພິມຂຶ້ນໂດຍ ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ-ທົດລອງ ພະລັງງານທົດແທນ (LIRE). ຈຸດປະສົງກໍ່ເພື່ອເຜີຍແຜ່ບົດຮຽນທາງດ້ານວິຊາການທີ່ຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ສຶກສາມາໄດ້ໃຫ້ກັບຊຸມຊົນເພື່ອທົດລອງຈັດຕັ້ງປະຕິບັດ ຕາມເຕັກນິກວິຊາການຕ່າງໆທີ່ໄດ້ນຳສະເໜີໄວ້ໃນຕຳລາເຫຼັ້ມນີ້.

ຄຳຕຳນິສົງຂ່າວ ຈາກບັນດາທ່ານຜູ້ອ່ານທີ່ມີຕໍ່ກັບຂໍ້ຜິດພາດນາໆປະການທີ່ມີຢູ່ໃນ ຕຳລາເຫຼັ້ມນີ້ ຈະເປັນບົດຮຽນອັນລ້ຳຄ່າທີ່ສຸດສຳລັບການປັບປຸງ ແລະ ພັດທະນາໂຄງການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງ ກ່ຽວກັບ ພະລັງງານທົດແທນໂດຍສະເພາະນັ້ນກະຊວນຊີວະພາບຈາກແກ່ນໝາກເຢົາ ທີ່ສະຖາບັນຂອງພວກເຮົາກຳລັງຕັ້ງໜ້າຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໃນປະຈຸບັນ ແລະ ຈະສືບຕໍ່ໄປເລື້ອຍໆໃນອານາຄົດ.

ສາລະບານ

ຄຳຄິດເຫັນ ຂອງທ່ານ ສະເຫຼີມພິນ ວົງສາຄຳຜຸຍ.....	3
ຄຳນຳ	5
ສາລະບານ.....	7
ສາລະບານຕະລາງ.....	9
ສາລະບານພາບ.....	9
ໝາກເຍົາ (<i>Jatropha curcas</i> L.).....	11
ການປູກ, ການດູແລຮັກສາ ແລະ ການນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດ	11
1. ຊື່ສາມັນ (Common name).....	11
2. ຊື່ວິທະຍາສາດ (Scientific name).....	11
3. ການຈັດແບ່ງທາງວິທະຍາສາດ (Scientific classification)	11
4. ຖິ່ນກຳເນີດ (Origin).....	12
5. ຄຸນປະໂຫຍດ (Benefits)	12
6. ສານພິດ (Toxicity).....	14
7. ລັກສະນະທາງພືດສາດ (Botanical description).....	15
7.1. ໃບ (Leaf).....	15
7.2. ດອກ (Flower).....	15
7.3. ໝາກ (Fruit)	16
7.3. ແກ່ນ (Seed)	16
8. Germplasm.....	17
9. ສະພາບແວດລ້ອມ (Ecology).....	17
9.1. ສະພາບອາກາດ (Weather)	17
9.2. ປະລິມານນ້ຳຝົນ (Rainfall/Precipitation).....	17
9.4. ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ (Soil fertility)	18
9.4. ລະດັບຄວາມສູງ ແລະ ຄວາມຄ້ອຍຊັນຂອງດິນ (Altitude and Slope)	18
10. ສາຍພັນໝາກເຍົາ (Species)	18
11. ເຕັກນິກການຂະຫຍາຍພັນ (Propagation techniques)	19
1.1.1. ການຂະຫຍາຍພັນແບບມີເພດ (Sexual reproduction).....	20
#. ເຕັກນິກການກັກແກ່ນ (Seeding propagation technique)	20
ກ. ການລວບລວມແກ່ນພັນ (Seed preparation)	20
ຂ. ການກະກຽມເຮືອນກັກເບ້ຍ (Preparation of nursery house).....	20

ຄ. ເຕັກນິກການກຽມດິນ ແລະ ຮ່າຍເບົ້າ (Soil mixture preparation)	21
ງ. ຂັ້ນຕອນການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍຈາກໝານຊາຍໄປກ້າໃສ່ເບົ້າ (Seedling transplantation)	22
ຈ. ການດູແລຮັກສາ (Maintenance of seedlings)	23
1.1.2. ການຂະຫຍາຍພັນແບບບໍ່ມີເພດ (Asexual reproduction)	24
#. ເຕັກນິກການປັກຊຳງ່າ (Cutting propagation technique).....	24
ກ. ການລວບລວມທອນພັນ (Cutting preparation).....	24
ຂ. ຂັ້ນຕອນການກຽມດິນຮ່າຍເບົ້າ (Soil mixture preparation).....	25
ຄ. ຂັ້ນຕອນການປັກຊຳທ່ອນພັນ (Cutting transplantation)	25
12. ເຕັກນິກການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍໄປປູກ ແລະ ການດູແລຮັກສາ (Transplantation and Maintenance).....	26
12.1. ລະດູການປູກຕົ້ນໝາກເຢົາ	26
12.2. ເຕັກນິກການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍໄປປູກ (Transplantation technique)	26
12.3. ການດູແລຮັກສາ (Maintenance).....	27
12.3.1. ການໃສ່ປຸ້ຍ (Fertilization)	27
12.3.2. ການກຳຈັດວັດສະພິດ (Weeding)	28
12.3.3. ການຕັດແຕ່ງກີ່ງງ່າ (Pruning technique)	28
13. ຜົນຜະລິດ ແລະ ການນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດ (Yields and Use)	29
13.1. ຜົນຜະລິດ (Yields)	29
13.2. ການນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດ (Use)	31
14. ພະຍາດທີ່ພົບເຫັນໃນຕົ້ນໝາກເຢົາ (Diseases)	34
ເອກກະສານອ້າງອີງ	37

ສາລະບານຕະລາງ

ຕາຕະລາງ 1. ຕາຕະລາງສະແດງຜົນຜະລິດທີ່ໄດ້ຈາກການປູກໃນ ໄລຍະຫ່າງ 2 m x 3 m. .30	
ຕາຕະລາງ 2. ການປຽບທຽບສານຕ່າງໆທີ່ເປັນອົງປະກອບ ແລະ ປົດປ່ອຍອອກມາຫຼັງການຈູດ ເຜົານ້ຳມັນໝາກເຢົາ ແລະ ນ້ຳມັນກະຊວນໄຕ້ພື້ນດິນ32	
ຕາຕະລາງ 3. ການປຽບທຽບປະລິມານທາດອາຫານຫຼັກທີ່ມີໃນກາກໝາກເຢົາ ແລະ ຝຸ່ນຊະນິດ ອື່ນໆ.....32	
ຕາຕະລາງ 4. ຕາຕະລາງປຽບທຽບນ້ຳມັນ Bio-diesel ທີ່ຜະລິດຈາກນ້ຳມັນໝາກເຢົາ ແລະ ມາດຕະຖານຂອງນ້ຳມັນກະຊວນຊີວະພາບຂອງສະຫະພາບຢູໂຣບ.33	

ສາລະບານພາບ

ຮູບ 1. ຕົ້ນໝາກເຢົາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນດິນທີ່ມີຫີນຫຼາຍ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນຕ່ຳ.....11	
ຮູບ 2. ນ້ຳມັນໝາກເຢົາບໍລິສຸດ.....12	
ຮູບ 3. ກາກທີ່ເຫຼືອຈາກການບີບແກ່ນໝາກເຢົາເພື່ອເອົານ້ຳມັນ.....13	
ຮູບ 4. ສະບູທີ່ຜະລິດຈາກ Glycerin.....13	
ຮູບ 5. ດອກຂອງຕົ້ນໝາກເຢົາ15	
ຮູບ 6. ໝາກເຢົາ16	
ຮູບ 7. ແກ່ນໝາກເຢົາທີ່ຖືກແກະອອກມາຈາກໝາກທີ່ສຸກເຕັມທີ່ແລ້ວ17	
ຮູບ 8. ສວນປູກໝາກເຢົາຢູ່ປະເທດອີຢິບ18	
ຮູບ 9. <i>Jatropha curcas</i> L. ຮູບ 10. <i>J.gossypifolia</i> L. ຮູບ 11. <i>J.podagrica</i>19	
ຮູບ 12. <i>J integerrima</i> L. ຮູບ 13. <i>J.multifida</i> L.....19	
ຮູບ 14. ໝາກເຢົາຫີນ (Stone physic nut)19	
ຮູບ 15. ການກັ່ນແກ່ນໃສ່ໝານຊາຍ20	
ຮູບ 16. ການຮ່າຍເບົ້າ.....22	
ຮູບ 17. ຂັ້ນຕອນການນຳເບ້ຍຈາກໝານຊາຍໄປປູກໃສ່ເບົ້າ.....23	
ຮູບ 18. ການດູແລຮັກສາສວນກັ່ນ.....24	
ຮູບ 19. ການຕັດ ແລະ ລວບລວມງ່າຈາກຕົ້ນພໍ່-ແມ່ພັນ25	
ຮູບ 20. ຂັ້ນຕອນການປັກຊຳງ່າ.....25	
ຮູບ 21. ຂັ້ນຕອນການກຽມຊຸມປູກ26	
ຮູບ 22. ຂັ້ນຕອນການກຽມຊຸມ ແລະ ການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍໄປປູກ27	
ຮູບ 23. ການໃສ່ປຸ້ຍ.....27	

ຮູບ 24. ການກຳຈັດວັດສະພືດ	28
ຮູບ 25. ການຕັດແຕ່ງກິ່ງກຳຫຼັງການປູກ ແລະ ຜົນໄດ້ຮັບຫຼັງການຕັດແຕ່ງ.....	29
ຮູບ 26. ການປັບແກ່ນໝາກເຍົາເພື່ອເອົານ້ຳມັນ	31
ຮູບ 27. ນ້ຳມັນໝາກເຍົາທີ່ໄດ້ຈາກການປັບ ແລະ ຍັງບໍ່ທັນໄດ້ຜ່ານເຄື່ອງກັ່ນກອງ.....	31
ຮູບ 28. ສົມຜົນທາງເຄມີສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງປະຕິກິລິຍາການປຸງນ້ຳມັນໝາກເຍົາບໍລິສຸດໃຫ້ ກາຍເປັນນ້ຳມັນກະຊວນຊີວະພາບ ຫຼື Bio-diesel.	33
ຮູບ 29. ປວກກັດຕາມລຳຕົ້ນ ແລະ ເລີ້ມລາມລົງສູ່ຮາກ (Termite)	34
ຮູບ 30. ພະຍາດໃບຈຸດ ເກີດຈາກເຊື້ອ <i>Cercospora</i> sp.	34
ຮູບ 31. ພະຍາດໃບກູດ ເກີດຈາກ ເພັຍໄຟ (thrips)	35
ຮູບ 32. ພະຍາດຮາກເນົາ ແລະ ໃບລົ່ນ ເກີດຈາກເຊື້ອ <i>phytophthora</i> spp.	35
ຮູບ 33. ພະຍາດຮາກແປ້ງ ເກີດຈາກເຊື້ອ <i>Oidium</i> sp.....	35
ຮູບ 34. ພະຍາດ ແອນແຫຼກໂນດ ເກີດຈາກເຊື້ອ <i>colletotricum gloeosporioides</i>	36
ຮູບ 35. ງ່າ ແລະ ຕົ້ນ ຕາຍ ເກີດຈາກເຊື້ອເຫັດ <i>Schizophyllum commune</i>	36

ໝາກເຍົາ (*Jatropha curcas* L.)

ການປູກ, ການດູແລຮັກສາ ແລະ ການນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດ

1. ຊື່ສາມັນ (Common name)

- ພາສາລາວ (Lao) : ໝາກເຍົາ
- ພາສາໄທ (Thai) : ฝิ่นดำ
- ພາສາອັງກິດ (English) : Physic nut, Purging nut ຫຼື Kuikui pake
- ພາສາຝຣັ່ງ (French) : Pourghere ຫຼື Pignon d'Inde



ຮູບ 1. ຕົ້ນໝາກເຍົາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນດິນທີ່ມີຫີນຫຼາຍ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນຕ່ຳ ຢູ່ທີ່ໂຮງຮຽນເຕັກນິກກະສິກຳດົງຄຳຊ້າງ (ຮ.ຕ.ຊ)

2. ຊື່ວິທະຍາສາດ (Scientific name)

- *Jatropha curcas* L.

3. ການຈັດແບ່ງທາງວິທະຍາສາດ (Scientific classification)

- ອານາຈັກ (Kingdom) : Plantae
- ສາຂາ (Phylum) : Embryophyta
- ຊັ້ນ (Class) : Spermatopsida
- ລະດັບ (Order) : Malpighiales
- ຕະກູນ (Family) : Euphorbiaceae
- ສະກຸນ (Genus) : *Jatropha*
- ສາຍພັນ (Species) : *Jatropha curcas*

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://en.wikipedia.org/wiki/Jatropha_curcas[20/8/2007]

4. ຖິ່ນກຳເນີດ (Origin)

ນັກວິທະຍາສາດຫຼາຍໆທ່ານ ໄດ້ພະຍາຍາມໃນການລະບຸຖິ່ນກຳເນີດທີ່ແທ້ຈິງຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາ ແຕ່ກໍຍັງບໍ່ທັນຈະແຈ້ງ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ກໍຍັງມີລາຍງານວ່າ: ຕົ້ນໝາກເຍົາ ແມ່ນພືດທ້ອງຖິ່ນຂອງປະເທດແມັກຊິກໂກ ແລະ ຕອນເໜືອຂອງອາເມລິກາກາງ (Heller, 1996).

ສຳລັບໝາກເຍົາໃນປະເທດໄທພົບວ່າ: ໝາກເຍົາ ໄດ້ຖືກນຳເຂົ້າມາໂດຍຄົນ ໂປຕູເກດ ໃນເວລາ 2 ສັດຕະວັດ ກ່ອນແລ້ວ ເຊິ່ງຈຸດປະສົງເພື່ອນຳເອົານ້ຳມັນມາເຮັດເປັນສະບູເພື່ອລ້າງມື ແລະ ເຮັດເປັນນ້ຳມັນເພື່ອໃຫ້ແສງສະຫວ່າງ (Ratee, 2004).

ສຳລັບຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບທີ່ໄປທີ່ມາຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາໃນປະເທດລາວຂອງພວກເຮົາ ແມ່ນບໍ່ທັນມີເອກກະສານທີ່ລະບຸຊັດເຈນ. ສິ່ງດຽວທີ່ຮັບຮູ້ກັນໃນຕອນນີ້ກໍຄື: ຕົ້ນໝາກເຍົາໄດ້ເກີດຢູ່ໃນປະເທດລາວມາເປັນເວລາຫຼາຍຊົ່ວອາຍຸຄົນແລ້ວ ແລະ ປະຊາຊົນລາວຂອງພວກເຮົາກໍຮູ້ຈັກກັນກ່ຽວກັບ ຄຸນປະໂຫຍດຂອງມັນດີພໍກັບການຮັບຮູ້ກ່ຽວກັບໂທດທີ່ໄດ້ຮັບຈາກສານຜິດຂອງມັນເປັນຢ່າງດີ.

5. ຄຸນປະໂຫຍດ (Benefits)

- ໃນແກ່ນຂອງໝາກເຍົາຈະປະກອບມີສ່ວນປະສົມທີ່ເປັນ **‘ນ້ຳມັນ’** ປະມານ **25-37%** ເຊິ່ງສາມາດນຳໄປໃຊ້ກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວານຮອບຊ້າໄດ້ເລີຍໂດຍບໍ່ຕ້ອງປຸງແຕ່ງ.



ຮູບ 2. ນ້ຳມັນໝາກເຍົາບໍລິສຸດ

- ນ້ຳມັນທີ່ສະກັດຈາກແກ່ນໝາກເຍົາ ສາມາດນຳໄປປຸງແຕ່ງໂດຍຜ່ານຂະບວນການ ທີ່ເອີ້ນວ່າ: **‘Tranesterification Process’** ເພື່ອນຳໄປໃຊ້ເປັນ **Bio-diesel** ຫຼື **ນ້ຳມັນກະຊວນຊີວະພາບ** ເພື່ອໃຊ້ກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວນທີ່ທັນສະໄໝ.
- ເຄື່ອງຈັກທີ່ໃຊ້ນ້ຳມັນໝາກເຍົາເປັນພະລັງງານໃນການຂັບເຄື່ອນ ຈະປົດປ່ອຍ **ອາຍແກັດ ຄາບອນໄດອອກໄຊ (CO₂)** ອອກມາໜ້ອຍກ່ວາ ເຄື່ອງຈັກທີ່ໃຊ້ນ້ຳມັນກະຊວນຈາກ

ໄຕ້ດິນ. ພ້ອມດຽວກັນນີ້, ການເຜົາໄໝ້ນໍ້າມັນໝາກເຢົາຂອງເຄື່ອງຈັກຍັງປອດ **ສານມາດ** ຫຼື **ສານຊຸນເຟີ (surfer)** ອີກດ້ວຍ.

- **ກາກ (Press Cake)** ທີ່ໄດ້ຈາກການບີບແກ່ນໝາກເຢົາເພື່ອສະກັດເອົາ ນໍ້າມັນ ນັ້ນ ສາມາດໃຊ້ເປັນປຸຍອິນຊີທີ່ມີຄຸນນະພາບສູງກ່ວາຝຸ່ນຄອກ ຫຼື ປຸຍໝັກຊະນິດອື່ນໆ.



ຮູບ 3. ກາກທີ່ເຫຼືອຈາກການບີບແກ່ນໝາກເຢົາເພື່ອເອົານໍ້າມັນ

- **Glycerin** ຫຼື **Glycerol** ທີ່ເຫຼືອຈາກຂະບວນການປຸງນໍ້າມັນໝາກເຢົາໃຫ້ ກາຍເປັນນໍ້າມັນກະຊວນຊີວະພາບ (Tranesterification Process) ສາມາດນຳໄປຜະລິດເປັນ ສະບູເພື່ອລ້າງມື ຫຼື ຊັກເຄື່ອງນຸ່ງຮົມໄດ້.



ຮູບ 4. ສະບູທີ່ຜະລິດຈາກ Glycerin

- ນອກຈາກນີ້, ແກ່ນຍັງໃຊ້ເປັນຢາລະບາຍ (Laxative) ທີ່ມີປະສິດຕິພາບສູງອີກ ດ້ວຍ.
- ໃບຂອງໝາກເຢົາສາມາດນຳມາປຸງແຕ່ງເພື່ອເປັນອາຫານສັດໄດ້.
- ການປູກໝາກເຢົາຍັງສາມາດປະສົມປະສານກັບການລ້ຽງເຜີ້ງໄດ້ດີອີກດ້ວຍ.
- ລຳຕົ້ນຕັດເປັນໜ່ວຍຕົ້ມໃສ່ນໍ້າຮັກສາໂຮກພະຍາດ ແລະ ຕັດເປັນໜ່ວຍແຊ່ນນໍ້າ ອາບແກ້ພະຍາດຜູ້ຜອງ.

- ໃຊ້ເປັນເຊື້ອເພີງ.
- ຢ່າງຈາກກ້ານໃບໃຊ້ທາເພື່ອຮັກສາພະຍາດປາກນົກກະຈອກ, ຫ້າມເລືອດ, ແກ້ປວດແຂ້ວ, ແກ້ລົ້ນເປັນກາງຂອງເດັກນ້ອຍໂດຍປະສົມນ້ຳນົມແມ່ກ່ອນນຳໄປທາ.
- ໃຊ້ເສັ້ນໃຍເຮັດເສື້ອຜ້າ ແລະ ເຄື່ອງໃຊ້ສອຍຕ່າງໆ.
- ໃຊ້ເປັນຮົ່ວຊີວະພາບ, ຮົ່ມເງົາ, ປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ, ເກັບກັກນ້ຳ ແລະ ຮັກສາຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ.
- ເປືອກນຳມາສະກັດເອົາ ແທນນິນ 'Tannin' ໃຊ້ເຂົ້າໃນອຸດສະຫະກຳຟອກໜັງ.
- ໃຊ້ໃບມາເປັນສ່ວນປະສົມໃນການເຮັດສີຍ້ອມຜ້າ.
- ການປູກໝາກເຍົາຍັງສາມາດຊ່ວຍປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນໄດ້ດີອີກດ້ວຍ.

ເວົ້າລວມກໍ່ໝາຍຄວາມວ່າ: ການປູກ ແລະ ນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດຂອງໝາກເຍົາສາມາດຮັກສາສິ່ງແວດລ້ອມ ແລະ ພູດຜ່ອນສະພາວະໂລກຮ້ອນໄດ້.

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: <http://www.biodieseltoday.com/> [26/11/2008]

6. ສານພິດ (Toxicity)

Heller (1996) ໄດ້ລາຍງານວ່າ: ຕົ້ນໝາກເຍົາໂດຍສະເພາະແກ່ນປະກອບມີສານພິດທີ່ສຳຄັນຢູ່ຫຼາຍຊະນິດໄດ້ແກ່ **ເຄີຊິນ (curcin)**, ຟໍໂບລິກ ເອັສເຕີສ໌ (phorbolic esters), ຊາໂປນິນ (saponin), ໂປຼຕີດ (protease inhibitors), ໄຟເຕດສ໌ (phytates), ເຊິ່ງສານຕ່າງໆເຫຼົ່ານີ້ມີລົດຕ້ານເຊື້ອແບັກທີເຣຍ, ຕ້ານເຊື້ອລາ ແລະ ຕ້ານໄວຣັສ.

ສານດັ່ງກ່າວເລົ່ານີ້ຈະເປັນພິດຮຸນແຮງເມື່ອຄົນ ຫຼື ສັດກິນເຂົ້າໄປເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ມີອາການຄັນ (irritant), ເຈັບທ້ອງ (abdominal pain) ແລະ ວິນຫົວປວດຮາກ (nausea) ພາຍຫຼັງທີ່ໄດ້ຮັບສານພິດນີ້ເຂົ້າໄປ ປະມານ ເຄິ່ງຊົ່ວໂມງ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ຈະເຮັດໃຫ້ມີອາການຖອກທ້ອງ (diarrhea) ຢ່າງຮຸນແຮງ. ມີລາຍງານວ່າ: ຖ້າຮັບປະທານແກ່ນໝາກເຍົານັບຕັ້ງແຕ່ 4-5 ແກ່ນ ຂຶ້ນໄປ ຈະເຮັດໃຫ້ເສຍຊີວິດໄດ້.

ເປືອກ, ໝາກ, ໃບ, ຮາກ ແລະ ເນື້ອໄມ້ທີ່ໄດ້ຈາກຕົ້ນໝາກເຍົາປະກອບດ້ວຍກົດໄຮໂດຣໄຊຢານິກ ຫຼື ສານໄຊຢານິກ (Hydrocyanic acid) ເຊິ່ງຂຽນດ້ວຍອັກສອນຫຍໍ້ຄື: 'HCN'. ສານດັ່ງກ່າວເປັນພິດຕໍ່ຄົນ ແລະ ສັດ ແລະ ຖ້າໄດ້ຮັບໃນປະລິມານຫຼາຍອາດເຮັດໃຫ້ເຖິງຕາຍໄດ້.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມສານຜິດດັ່ງກ່າວເລົ່ານັ້ນ ສາມາດເຮັດໃຫ້ພູດຜ່ອນລົງໄດ້ດ້ວຍການປູກແຕ່ງຢ່າງຖືກວິທີເຊັ່ນ: ການຕົ້ມ, ໝັກ ຫຼື ເຮັດໃຫ້ແຫ້ງ...

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Jatropha_curcas...

[8/7/07]

7. ລັກສະນະທາງພືດສາດ (Botanical description)

7.1. ໃບ (Leaf)

ຕົ້ນໝາກເຍົາແມ່ນພືດທີ່ມີໃບລ້ຽງຄູ່ (discots), ມີລັກສະນະເປັນຮູບຫົວໃຈ ຄ້າຍຄືໃບ ໝາກຮຸ່ງສາ (*Ricinus communis*), ມີສີຂຽວ ແລະ ຈະມີສີເຫຼືອງຄ້າຍຄືສີໃບຕອງແກ່ ເມື່ອໃບມີອາຍຸຫຼາຍ ແລະ ໃກ້ຈະລົ້ນ. ໃບໝາກເຍົາມີລັກສະນະຄ້າຍຄືຮູບຫົວໃຈ, ຄວາມຄວາມຍາວ 6-40cm ແລະ ກ້ວາງປະມານ 6-35cm, ກ້ານໃບຍາວ ປະມານ 2.5 - 7.5cm. ໃບໝາກເຍົາຈະລ່ຽງສະລັບກັນຂຶ້ນໄປຕາມງ່າ ແລະ ຈະອອກຈຸ້ມກັນຢູ່ທີ່ປາຍຂອງງ່າເອີ້ນວ່າ: ‘ຍອດ’.

ຕົ້ນໝາກເຍົາເປັນພືດທີ່ລົ້ນໃບໃນຊ່ວງລະດູໜາວ ເພື່ອປ້ອງກັນການສູນເສຍນ້ຳຈາກຂະບວນການເຜົາໃໝ່ທາດອາຫານໃຫ້ເປັນພະລັງງານເຊິ່ງໃນຊ່ວງເວລານີ້ຕົ້ນໝາກເຍົາຈະຢຸດການຈະເລີນເຕີບໂຕຊົ່ວໄລຍະໜຶ່ງ ແລະ ຈະປົ່ງໄປໃໝ່ເມື່ອເຂົ້າຊູ່ລະດູຝົນ.

7.2. ດອກ (Flower)

ດອກອອກເປັນຊຸ່ສີເຫຼືອງອ່ອນ ແລະ ມີກີບລ້ຽງ 5 ກີບ. ດອກຕົວແມ່ມີຍອດເກສອນ (anther) ເປັນຮູບສາມງ່າມ, ຮັງໄຂ່ມີຜະໜັງກັນແບ່ງອອກເປັນ 3 ແຊນ (3 Cell)

ຕົ້ນໝາກເຍົາຈັດເປັນໄມ້ພຸ່ມທີ່ມີດອກເພດດຽວ (Unisexual flower). ໝາຍຄວາມວ່າ: ການປະສົມເກສອນບໍ່ສາມາດເກີດຂຶ້ນໄດ້ເອງໃນດອກຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາ (Monoecious flower). ດັ່ງນັ້ນ, ການປະສົມເກສອນ (Pollination) ໃນດອກໝາກເຍົາຈະເປັນໄປດ້ວຍຂະບວນການຂອງແມງໄມ້ (Insect pollination). ໃນກໍລະນີທີ່ບໍ່ມີແມງໄມ້ໃນບໍລິເວນພື້ນທີ່ປູກການປະສົມເກສອນຈະເປັນໄປໄດ້ດ້ວຍມືຄົນເທົ່ານັ້ນ (Hand pollination) ເພື່ອທີ່ຈະເຮັດໃຫ້ເກສອນຜູ້ (Anther) ໃນດອກໂຕຜູ້ສາມາດຕົກລົງໄປປະສົມກັບເກສອນແມ່ (Pistil) ໃນດອກໂຕແມ່. ໃນຊຸ່ດອກ (Inflorescence) ດຽວກັນ ຈະມີທັງດອກຜູ້ (Male flower) ແລະ ດອກແມ່ (Female flower), ແຕ່ຈຳນວນຂອງດອກໂຕຜູ້ຈະມີຫຼາຍກ່ວາຈຳນວນຂອງດອກໂຕແມ່.



ຮູບ 5. ດອກຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາ

7.3. ໝາກ (Fruit)

ໝາກເຍົາເມື່ອຍັງອ່ອນຈະມີສີຂຽວ, ເມື່ອແກ່ແລ້ວປ່ຽນເປັນສີເຫຼືອງນວນໆ ແລະ ຈະປ່ຽນເປັນສີດຳເມື່ອໝາກແຫ້ງເຕັມທີ, ໝາກມີລັກສະນະເປັນກີບໂດຍທົ່ວໄປຈະມີ 2-3 ກີບ, ແຕ່ທາງໃນຂອງ ໝາກຈະມີ 2-3 ແກ່ນ (ໃນ), ໝາກໃນຊ່ວງວຽກຈະສຸກແກ່ບໍ່ພ້ອມ ກັນ. ໄລຍະເວລານັບຕັ້ງແຕ່ເລີ້ມອອກດອກຈົນເຖິງເປັນໝາກສຸກແກ່ຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາແມ່ນ ຈະໃຊ້ ປະມານ 60-90 ວັນ (2- 3 ເດືອນ).



ຮູບ 6. ໝາກເຍົາ

7.3. ແກ່ນ (Seed)

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ໝາກເຍົາ 1 ໜ່ວຍ ຈະໃຫ້ແກ່ນທັງໝົດ 3 ແກ່ນ. ແກ່ນມີລັກສະນະ ຄ້າຍຄືແກ່ນໝາກຮຸ່ງສາ (*Ricinus communis*), ມີສີດຳກຽງ ຫຼື ສີລາຍນ້ຳ ຕານອິມດຳ, ປາຍເມັດມີຈຸດຂາວເຊິ່ງເປັນບ່ອນແຕກໜໍ່. ເນື້ອແກ່ນດ້ານໃນມີສີຂາວ ແລະ ຈະ ມີລົດຊາດມັນຄ້າຍຄືກັບແກ່ນໝາກບົກ, ເມື່ອຄົນ ຫຼື ສັດກິນເຂົ້າໄປເປັນຈຳນວນຫຼາຍຈະເຮັດ ໃຫ້ເກີດມີອາການວິນຫົວ, ປວດຮາກ, ຖອກທ້ອງ, ແກ່ນມີຂະໜາດກ້ວາງ ປະມານ 0.5 -1 cm ແລະ ຍາວ ປະມານ 1.5 - 2 cm, ໜາ ປະມານ 0.8 ຫາ 0.9 cm. ແກ່ນໝາກເຍົາມີນ້ຳໜັກ ປະມານ 69.8 g/100 ແກ່ນ ຫຼື ປະມານ 1,432.66 ແກ່ນ/1 kg ຄິດໄລ່ເປັນຈຳນວນໝາກ ປະມານ 477.55 ໝາກ.

ໃນແກ່ນໝາກເຍົາ 1 ແກ່ນ ຈະປະກອບມີສ່ວນປະສົມທີ່ເປັນ 'ນ້ຳມັນ' ປະມານ 25% ເຊິ່ງສາມາດນຳໄປໃຊ້ກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວານຮອບຊ້າໄດ້ໂດຍບໍ່ຕ້ອງມີການປຸງ ແຕ່ງ ເຊັ່ນ: ເຄື່ອງກິນຈັກການກະສິກຳ, ເຮືອປະມົງ....

ນ້ຳມັນທີ່ເຫຼືອຈະຕົກຄ້າງຢູ່ໃນກາກປະມານ 10% ແມ່ນຕົກຄ້າງຢູ່ໃນກາກທີ່ບີບ ອອກມາ. ກາກດັ່ງກ່າວ (Press Cake) ສາມາດໃຊ້ເປັນປຸຍອັນຊີ/ປຸຍຊີວະພາບທີ່ມີປະສິດຕິພາບ ສູງອີກດ້ວຍ.

ຖ້າຕ້ອງການນຳໃຊ້ນ້ຳມັນຈາກແກ່ນໝາກເຍົາ ກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວນທີ່ທັນສະໄໝຕ້ອງນຳໄປປຸງເປັນ Bio-diesel ໂດຍຜ່ານຂະບວນການທີ່ເອີ້ນວ່າ: 'Transesterification'. ການທີ່ໄດ້ຈາກຂະບວນການນີ້ (Glycerol) ສາມາດນຳໄປຜະລິດເປັນສະບູເພື່ອໃຊ້ສຳລັບລ້າງມື ຫຼື ຊັກເຄື່ອງນຸ່ງຮົ່ມ. ນອກຈາກເປັນເຊື້ອເພີງແລ້ວ, ຍັງສາມາດນຳໄປຜະລິດຜະລິດຕະພັນອື່ນອີກດ້ວຍເຊັ່ນ: ສະບູ...



ຮູບ 7. ແກ່ນໝາກເຍົາທີ່ຖືກແກະອອກມາຈາກໝາກທີ່ສຸກເຕັມທີ່ແລ້ວ

8. Germplasm

- ຕົ້ນໝາກເຍົາເປັນພືດສາຍພັນທີ່ມີ ໂຄງໂມໂຊມຄູ່ (diploid species) ຄື: ມີຈຳນວນຂອງໂຄງໂມໂຊມ (chromosomes) ເທົ່າກັບ $2n=22$ (Heller, 1996).

9. ສະພາບແວດລ້ອມ (Ecology)

9.1. ສະພາບອາກາດ (Weather)

ອຸນະພູມທີ່ເໝາະສົມຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ $18-28.5^{\circ}\text{C}$, ແຕ່ຕົ້ນໝາກເຍົາບໍ່ສາມາດມີຊີວິດຢູ່ໃນສະພາບອາກາດທີ່ມີນ້ຳກ້າມ.

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.underutilized-species.org/documents/PUBLICATIONS/use_of_jatropha_curcas_en.pdf [22/8/2007]

9.2. ປະລິມານນ້ຳຝົນ (Rainfall/Precipitation)

ຕົ້ນໝາກເຍົາສາມາດທົນຕໍ່ສະພາບອາກາດທີ່ແຫ້ງແລ້ງໄດ້ເປັນຢ່າງດີ. ມີລາຍງານວ່າ: ຕົ້ນໝາກເຍົາສາມາດມີຊີວິດຢູ່ໄດ້ໃນເກາະ Cape-Verde ບ່ອນທີ່ມີປະລິມານນ້ຳຝົນສະເລ່ຍພຽງແຕ່ ເປັນເວລາ 2 ປີ ໂດຍທີ່ບໍ່ມີການຫົດນ້ຳ ແລະ ພື້ນໂຕຂຶ້ນມາໃໝ່ຫຼັງຈາກມີຝົນຕົກ. ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຕົ້ນໝາກເຍົາບໍ່ສາມາດມີຊີວິດຢູ່ໄດ້ໃນສະພາບພື້ນທີ່ທີ່ມີນ້ຳຖ້ວມຂັງ.



ຮູບ 8. ສວນປູກໝາກເຍົາຢູ່ປະເທດອີຍິບ

9.4. ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ (Soil fertility)

ຕົ້ນໝາກເຍົາສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ໃນດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ, ດິນທີ່ເປັນກົດ ຫຼື ດິນທີ່ຕາຍແລ້ວ. ນອກຈາກນີ້, ຕົ້ນໝາກເຍົາຍັງສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ໃນດິນທີ່ເປັນຫີນ ຫຼື ດິນຊາຍ. ແຕ່ດິນທີ່ເໝາະສົມຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕດີທີ່ສຸດຄື: ດິນລ້ວນປົນຊາຍ ແລະ ລະບາຍນ້ຳໄດ້ດີ.

9.4. ລະດັບຄວາມສູງ ແລະ ຄວາມຄ້ອຍຂຸ້ນຂອງດິນ (Altitude and Slope)

ຕົ້ນໝາກເຍົາ ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ໃນພື້ນທີ່ທີ່ມີລະດັບຄວາມສູງເໝືອນພື້ນທີ່ທະເລນັບຕັ້ງແຕ່ (0-500 m) ແລະ ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ໃນພື້ນທີ່ທີ່ເປັນຄ້ອຍຂຸ້ນ.

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.underutilized-species.org/documents/PUBLICATIONS/use_of_jatropha_curcas_en.pdf [22/8/2007]

10. ສາຍພັນໝາກເຍົາ (Species)

ຕົ້ນໝາກເຍົາຈັດຢູ່ໃນຕະກູນ (Family) ຂອງ Euphorbiaceae ເຊິ່ງນອນຢູ່ໃນຕະກູນດຽວກັນນີ້ ມີພືດທີ່ສຳຄັນຫຼາຍສາຍພັນ ເຊັ່ນ: ມັນຕົ້ນ (*Manihot esculenta* Crantz), ຢາງພາລາ (*Hevea brasiliensis*), ໝາກຍົມ (*Phyllanthus acidus* L. Skeels), ໝາກໄຟ (*Baccaurea ramiflora*), ດອກເສດຖີ (*Euphorbia milli* L.) ແລະ ອື່ນໆ (Lueang-a-papong, 2006).

Ratree (2004) ໄດ້ລາຍງານວ່າ: ມີ 5 ສາຍພັນ (Species) ທີ່ນອນຢູ່ໃນສະກຸນ curcas ຄື: *Jatropha curcas* L. (ຮູບ 6), *J. gossypifolia* L. (ຮູບ 7), *J. podagrica* Hook (ຮູບ 8), *J. integerrima* L. (ຮູບ 9), and *J. multifida* L. (ຮູບ 10).

ນອກຈາກ 5 ສາຍພັນນີ້, ຍັງພົບອີກ 1 ສາຍພັນ ຢູ່ທາງຕອນເໜືອຂອງໃນ ສປປ.ລາວ ໂດຍສະເພາະແມ່ນແຂວງຊຽງຂວາງ. ສາຍພັນດັ່ງກ່າວມີຊື່ຕາມພາສາທ້ອງຖິ່ນວ່າ: ໝາກເຍົາ

ຫິນ (Stone physic nut) (ຮູບ 11), ແຕ່ສຳລັບຊີວິທະຍາສາດຍັງຄົງບໍ່ທັນປະກົດໃຫ້ເຫັນໃນເອກກະສານທຳມາຮ້າງອີງໃນຕຳລາສະບັບນີ້ (Phanthavongsi, Interview, July18, 2007).



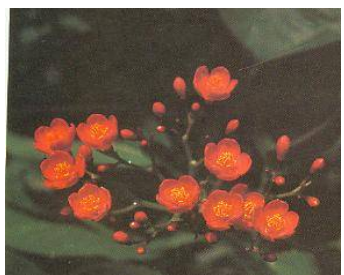
ຮູບ 9. *Jatropha curcas* L.



ຮູບ 10. *J. gossypifolia* L.



ຮູບ 11. *J. podagrica*



ຮູບ 12. *J. integririma* L.



ຮູບ 13. *J. multifida* L.

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://210.246.186.28/power_oil/soap/data/var.htm [3/8/2008]



ຮູບ 14. ໝາກເຍົາຫິນ (Stone physic nut)

11. ເຕັກນິກການຂະຫຍາຍພັນ (Propagation techniques)

ໂດຍທົ່ວໄປ, ການຂະຫຍາຍພັນໝາກເຍົາກໍ່ຄືກັບການຂະຫຍາຍພັນໄມ້ໃນເຂດຮ້ອນ ຊຸ່ມທົ່ວໄປເຊິ່ງຈະເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ທ້າຍລະດູແລ້ງຕໍ່ໃສ່ຕົ້ນລະດູຝົນ (ທ້າຍເດືອນມີນາ ຫາ ເດືອນພຶດສະພາ) ເນື່ອງຈາກເປັນຊ່ວງລະດູທີ່ມີພູມອາກາດເໝາະສົມຕໍ່ການແຕກງອກຂອງແກ່ນພັນ ຫຼື ທ່ອນພັນ.

ການຂະຫຍາຍພັນໝາກເຍົາສາມາດປະຕິບັດໄດ້ 2 ແບບ ຄື: ແບບມີເພດ (Sexual reproduction) ແລະ ແບບບໍ່ມີເພດ (Asexual reproduction). ດັ່ງມີລາຍລະອຽດຕໍ່ໄປນີ້:

1.1.1. ການຂະຫຍາຍພັນແບບມີເພດ (Sexual reproduction)

ການຂະຫຍາຍພັນແບບມີເພດແມ່ນການຂະຫຍາຍພັນດ້ວຍການນຳແກ່ນມາປູກໃນພື້ນທີ່ປູກໂດຍກົງ ຫຼື ກ້າແກ່ນໃນເບົ້າກ່ອນນຳໄປປູກໄປໃນພື້ນທີ່.

#. ເຕັກນິກການກ້າແກ່ນ (Seeding propagation technique)

ກ. ການລວບລວມແກ່ນພັນ (Seed preparation)

- o ຄວນເກັບເອົາແກ່ນພັນຈາກໝາກທີ່ສຸກເຫຼືອງເຖິງສີນ້ຳຕານ ເພາະຈະເຮັດໃຫ້ອັດຕາການແຕກງອກສູງເຖິງ 90-100%.
- o ແກ່ນພັນດີທີ່ສຸດຄວນໄດ້ຈາກໝາກຂອງຕົ້ນທີ່ມີ ອາຍຸ 3 ປີ ຂຶ້ນໄປ.
- o ຫຼັກລັງການນຳເອົາແກ່ນທີ່ໄດ້ຈາກໝາກທີ່ສຸກເຕັມທີ່ແລ້ວລົ່ນລົງດິນເນື່ອງຈາກແກ່ນຈະອອກງອກ (ຈາວ) ແລະ ຈະເຮັດໃຫ້ສ່ວນທີ່ແຕກງອກຫັກໃນເວລາແກະແກ່ນອອກຈາກໝາກ.
- o ແກ່ນທີ່ຈະນຳໄປກ້າຄວນເປັນແກ່ນຂອງປີນີ້, ບໍ່ຄວນເອົາແກ່ນທີ່ເກັບຮັກສາໄວ້ດົນຈົນຂ້າມປີເພາະອັດຕາການແຕກງອກຈະຕ່ຳ.
- o ນຳແກ່ນທີ່ໄດ້ໄປຕາກລົມໄວ້ໃຫ້ແຫ້ງໂດຍບໍ່ໃຫ້ຖືກກັບແສງແດງໂດຍກົງ ປະມານ 3 ວັນ.
- o ນຳແກ່ນດັ່ງກ່າວໄປຫວ່ານໃສ່ໝານຊາຍກ່ອນ 7 ວັນກ່ອນເຄື່ອນຍ້າຍໄປນຳໄປປູກ.



ຮູບ 15. ການກ້າແກ່ນໃສ່ໝານຊາຍ

ຂ. ການກະກຽມເຮືອນກ້າເບ້ຍ (Preparation of nursery house)

o ເຮືອນກ້າຄວນຖືກກະກຽມໃຫ້ສຳເລັດກ່ອນທີ່ຈະນຳເອົາແກ່ນໄປກ້າລົງໃນໝານຊາຍ.

o ອຸປະກອນທີ່ຈຳເປັນສຳລັບການປຸກສ້າງເຮືອນກ້າໄດ້ແກ່: ຕາໜ່າງດຳກັນແສງໄດ້ 50%, ໄມ້ໄຟ, ລວດມັດ ແລະ ວັດຖຸອື່ນໆທີ່ຫາໄດ້ໃນທ້ອງຖິ່ນ.

ຄ. ເຕັກນິກການກຽມດິນ ແລະ ຮ່າຍເບົ້າ (Soil mixture preparation)

o ສ່ວນປະສົມຂອງດິນສຳລັບການຮ່າຍເບົ້າຄວນປະກອບດ້ວຍ:

▪ ດິນ = 25% ຫຼື 1/4 ຂອງສ່ວນປະສົມທັງໝົດ.

▪ ຊາຍ = 25% ຫຼື 1/4 ຂອງສ່ວນປະສົມທັງໝົດ.

▪ ແກບເຜົາ = 25% ຫຼື 1/4 ຂອງສ່ວນປະສົມທັງໝົດ.

▪ ຝຸ່ນຄອກ = 25% ຫຼື 1/4 ຂອງສ່ວນປະສົມທັງໝົດ.

o ຖືງຢາງສຳລັບໃຊ້ໃນການຮ່າຍເບົ້າເພື່ອການກ້າເບ້ຍກ່ອນນຳໄປປູກ ຄວນເປັນຖືງຢາງປັດສະຕິກດຳຊະນິດສະເພາະຂອງການຮ່າຍເບົ້າ ຫຼື ຖ້າຫາກບໍ່ໄດ້ ກໍ່ສາມາດນຳເອົາຖືງຢາງຊະນິດອື່ນແທນໄດ້ ແຕ່ຕ້ອງມີ ຂະໜາດ 4x6 ນິ້ວ (4x6 inch).

o ຕັກສ່ວນປະສົມຂອງດິນໃສ່ເບົ້າດ້ວຍຈວຍທີ່ຕຽມໄວ້.

o ໃຊ້ມືຈັບປາກຖືງຢາງທັງ 2 ເບື້ອງ ເພື່ອຍົກຖືງຢາງຂຶ້ນແລ້ວທັງລົງໃສ່ພື້ນດິນ 2-3 ຄັ້ງ ເບົາໆພາຍຫຼັງທີ່ຮ່າຍສ່ວນປະສົມຂອງດິນໃສ່ໄດ້ປະມານ 1/3 ຂອງເບົ້າ.

o ສືບຕໍ່ຮ່າຍສ່ວນປະສົມຂອງດິນໃສ່ໃນເບົ້າຈົນເຕັມແລ້ວຈັບເບົ້າທັງລົງດິນເບົາໆອີກຄັ້ງໜຶ່ງ.

o ຄວນຈົງຫ່ວາງປາກຖືງຢາງ ໄວ້ປະມານ 1-2 cm. ໝາຍຄວາມວ່າບໍ່ຄວນໃຫ້ສ່ວນປະສົມຂອງດິນເຕັມປາກເບົ້າຈົນເກີນໄປເພື່ອບ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ນ້ຳໄຫຼອອກໃນເວລາທີ່ດິນຈຳດື່ມກ້າ.



ຮູບ 16. ການຮ່າຍເບົ້າ

ງ. ຂັ້ນຕອນການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍຈາກໝານຊາຍໄປກ້າໃສ່ເບົ້າ
(Seedling transplantation)

໐ ເມື່ອເບ້ຍໝາກເຍົາ ທີ່ກ້າໃນໝານຊາຍມີອາຍຸໄດ້ປະມານ 5-7 ວັນ ແລ້ວ, ກໍ່ໃຫ້ລົກເອົາໄປກ້າໃນເບົ້າທີ່ຕັ້ງໄວ້ເຊິ່ງຈະປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

- ຫຼັກເອົາເບ້ຍຢູ່ໃນໝານ ຫຼື ກະບະຊາຍໄປລ້າງໃນອ່າງນ້ຳໃຫ້ດິນທີ່ຕິດຢູ່ຕາມຮາກອອກໃຫ້ໝົດ.

- ໃຊ້ໄມ້ເຈາະດິນໃນເບົ້າໃຫ້ເປັນຮູດ້ານເທິງ (ໃຈກາງເບົ້າ) ເພື່ອເປັນບ່ອນວາງເບ້ຍໝາກເຍົາລົງໃສ່.

- ນຳເອົາເບ້ຍໝາກເຍົາໂດຍການໃຊ້ມືຈັບໃບແທ້ດ້ານໜຶ່ງເພື່ອມາວາງໃສ່ເບົ້າ.

- ໃຊ້ຊາຍທີ່ຮ່ອນລະອຽດຮ່າຍລົງໄປໃນຮູທີ່ມີເບ້ຍໝາກເຍົາໃນເບົ້າ.

- ຫົດນ້ຳໃສ່ເບົ້າທີ່ປູກເບ້ຍແລ້ວ.

- ສິ່ງທີ່ຄວນເອົາໃຈໃສ່:
 - ຄວນລ້າງຮາກຂອງເບ້ຍໃນນ້ຳສະອາດກ່ອນກ້າລົງເບົ້າ.

- ໃນກໍລະນີທີ່ຮາກຍາວເກີນໄປ ຄວນຕັດປາຍຂອງຮາກອອກເພື່ອປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ຮາກປົ່ງຊອດກິນເບົ້າລົງໃສ່ພື້ນດິນໃນເຮືອນກ້າ ແລະ ອີກຢ່າງໜຶ່ງກໍ່ເພື່ອປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ຮາກ ທົບ ຫຼື ຫັກ ເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ຮາກເນົາ ແລະ ຕາຍໄດ້.

- ການຕັດຮາກ ຈະເຮັດໃຫ້ໝວກຮາກເຊິ່ງຈະເຮັດໜ້າທີ່ຂະຫຍາຍອອກເປັນຮາກຝອຍນັ້ນຂາດອອກ, ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມໝວກຂອງຮາກຈະຖືກຜະລິດຂຶ້ນມາທົດແທນຄືນ ແລະ ຈະເຮັດໜ້າທີ່ຜະລິດຮາກຝອຍອອກມາໃໝ່ໄດ້ອີກ.

ໝາຍເຫດ:

- ໃນກໍລະນີທີ່ບໍ່ຕ້ອງການກ້າເບ້ຍໃສ່ໃນໝານຊາຍກ່ອນຍ້າຍໄປກ້າໃນເບົ້າ, ເຮົາສາມາດກ້າແກ່ນໃສ່ໃນເບົ້າໄດ້ເລີຍ ແຕ່ຈະບໍ່ຮັບປະກັນອັດຕາການແຕກງອກໄດ້ເຖິງ 100%.



ຮູບ 17. ຂັ້ນຕອນການນຳເບ້ຍຈາກໝານຊາຍໄປປູກໃສ່ເບົ້າ

ຈ. ການດູແລຮັກສາ (Maintenance of seedlings)

- o ເຮືອນເພາະຊຳຕ້ອງມຸງດ້ວຍຕາໜ່າງກັນແສງ 50%
- o ຫົດນ້ຳຕົ້ນກ້າຢ່າງເປັນປົກກະຕິ 1 ຄັ້ງ/ວັນ
- o ເມື່ອອາຍຸຄົບ 1 ເຖິງ 2 ເດືອນ ຈຶ່ງນຳໄປປູກ ເຊິ່ງຕົ້ນໝາກເຍົາທີ່ປູກດ້ວຍເບ້ຍທີ່ກ້າດ້ວຍແກ່ນຈະເລີ້ມໃຫ້ຜົນເມື່ອ ອາຍຸ 8-10 ເດືອນ ຫຼັງການປູກ
- o ສິ່ງທີ່ຄວນເອົາໃຈໃສ່:
 - ຄວນຝຶກຕົ້ນກ້າໃຫ້ປັບສະພາບເຂົ້າກັບແສງແດງກ່ອນປະມານ 1 ອາທິດ ກ່ອນນຳໄປປູກໃນພື້ນທີ່ຕົວຈິງ.
 - ການຝຶກຕົ້ນກ້າໃຫ້ປັບສະພາບເຂົ້າກັບແສງແດດນັ້ນຄວນເປີດດາງດຳອອກໃນຕອນເຊົ້າ ແລະ ປິດດາງດຳໄວ້ເມື່ອແດດຮ້ອນຫຼາຍໃນຕອນທ່ຽງ. ສືບຕໍ່ປະຕິບັດເຊັ່ນນັ້ນທຸກວັນຈຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ຕົ້ນກ້າສາມາດປັບເຂົ້າກັບສະພາບພື້ນທີ່ໄດ້ພາຍຫຼັງທີ່ນຳອອກຈາກເຮືອນເພາະຊຳ.



ຮູບ 18. ການດູແລຮັກສາສວນກ້າ

1.1.2. ການຂະຫຍາຍພັນແບບບໍ່ມີເພດ (Asexual reproduction)

ການຂະຫຍາຍພັນແບບບໍ່ມີເພດແມ່ນການຂະຫຍາຍພັນດ້ວຍການປັກຊາງ່າ ແລະ ເນື້ອເຍື່ອ, ແຕ່ການຂະຫຍາຍພັນດ້ວຍເນື້ອເຍື່ອແມ່ນບໍ່ແນະນຳເນື່ອງຈາກຕົ້ນໝາກເຍົາ ສາມາດຂະຫຍາຍພັນໄດ້ງ່າຍໆຈະດ້ວຍແກ່ນ ຫຼື ດ້ວຍງ່າ.

#. ເຕັກນິກການປັກຊາງ່າ (Cutting propagation technique)

ກ. ການລວບລວມທອນພັນ (Cutting preparation)

o ທ່ອນພັນຄວນໄດ້ຈາກຕົ້ນທີ່ມີ ອາຍຸ 3 ປີ ຂຶ້ນໄປເນື່ອງ ຈາກເປັນຊ່ວງໄລຍະທີ່ຕົ້ນໝາກເຍົາຈະເລີ້ມໃຫ້ຜົນຜະລິດດີຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ງ່າທີ່ຈະນຳໄປປູກມີການ ພັດທະນາໂຕຢ່າງເຕັມທີ່ພ້ອມທີ່ຈະເປັນແມ່ພັນທີ່ດີໄດ້.

o ຄວນຕັດເອົາທ່ອນພັນທີ່ມີສີຂຽວອົມນ້ຳຕານ.

o ຄວນຕັດເອົາງ່າທີ່ບໍ່ແກ່ຈົນເກີນໄປ ຫຼື ງ່າທີ່ກຳລັງຈະ ເລີ່ມເຕີບໂຕ, ມີການແຕກໃບ ແລະ ຍອດອ່ອນອອກມາໃໝ່.

o ຄວນຕັດທ່ອນພັນຍາວປະມານ 30-50cm.

o ບໍ່ຄວນຕັດເອົາງ່າກົກ ຫຼື ປາຍຈົນເກີນໄປ.



ຮູບ 19. ການຕັດ ແລະ ລວບລວມງ່າຈາກຕົ້ນພໍ່-ແມ່ພັນ

ຂ. ຂັ້ນຕອນການກຽມດິນຮ່າຍເບົ້າ (Soil mixture preparation)

o ສຳລັບສ່ວນປະສົມຂອງດິນເພື່ອຮ່າຍເບົ້າ ແລະ ວິທີຮ່າຍເບົ້າແມ່ນປະຕິບັດຄືກັນກັບການຕຽມເບົ້າສຳລັບການກ້າແກ່ນດັ່ງທີ່ໄດ້ນຳສະເໜີມາຂ້າງເທິງແລ້ວ.

o ຖືງຢາງທີ່ຈະໃຊ້ສຳລັບການຮ່າຍເບົ້າເພື່ອປັກຊຳງ່າ ຄວນເປັນຖືງຢາງປູສະຕິກດຳຊະນິດສະເພາະຂອງການຮ່າຍເບົ້າ ຫຼື ຖ້າຫາກບໍ່ໄດ້ ກໍ່ສາມາດນຳເອົາຖືງຢາງຊະນິດອື່ນໆແທນໄດ້ ແຕ່ຕ້ອງມີ ຂະໜາດ 5x8 ນິ້ວ (5x8 inch).

o ເຕັກນິກການຮ່າຍເບົ້າແມ່ນປະຕິບັດຄືກັນກັບທີ່ໄດ້ນຳສະເໜີມາຂ້າງເທິງ.

ຄ. ຂັ້ນຕອນການປັກຊຳທ່ອນພັນ (Cutting transplantation)

o ນຳເອົາທ່ອນພັນໄປປັກຊຳໃສ່ໃນເບົ້າທີ່ຕຽມໄວ້

o ຄວນສູບທ່ອນພັນລົງໃນເບົ້າໃຫ້ເລິກ ປະມານ 15-20 cm.



ຮູບ 20. ຂັ້ນຕອນການປັກຊຳງ່າ

12. ເຕັກນິກການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍໄປປູກ ແລະ ການດູແລຮັກສາ (Transplantation and Maintenance)

12.1. ລະດູການປູກຕົ້ນໝາກເບ້ຍ

ລະດູການທີ່ເໝາະສົມຕໍ່ການປູກຕົ້ນໝາກເບ້ຍແມ່ນຢູ່ໃນໄລຍະເວລາຂອງຕົ້ນລະດູຝົນ ຄື: ເດືອນ ພຶດສະພາ ຫາ ເດືອນ ມິຖຸນາ ເນື່ອງຈາກເປັນຊ່ວງເວລາທີ່ມີຝົນຕົກເຊິ່ງຈະຊ່ວຍໃຫ້ຕົ້ນກ້າສາມາດຟື້ນໂຕໄດ້ໄວ.

12.2. ເຕັກນິກການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍໄປປູກ (Transplantation technique)

- ຊຸດຊຸມໃຫ້ມີຂະໜາດ 20x20 cm ຫຼື 30x30 cm
- ຫວ່ານປູນຂາວເພື່ອຂ້າເຊື້ອໃນຊຸມ
- ແນະນຳໃຫ້ໃຊ້ຢາກັນປວກຮອງພື້ນຊຸມ ເຊັ່ນ: ຟູລາດານ (ລາຍລະອຽດແມ່ນແນະນຳໃຫ້ປະຕິບັດຕາມສະຫຼາກກຳກັບຢາທີ່ຕິດມາພ້ອມ)
- ໃສ່ຝຸ່ນຄອກຮອງພື້ນຊຸມໃນ ອັດຕາ 0.5 ຫາ 1kg/ຊຸມ.



ຮູບ 21. ຂັ້ນຕອນການກຽມຊຸມປູກ

- ພາຍຫຼັງທີ່ຕຽມພື້ນທີ່ ແລະ ຊຸດຊຸມກຽມໄວ້ແລ້ວ, ໃຫ້ນຳເອົາຕົ້ນກ້າມາປູກ.
- ການເຄື່ອນຍ້າຍຕົ້ນກ້າມາປູກໃນພື້ນທີ່ຕ້ອງປະຕິບັດໃນ ຕອນເຊົ້າ ຫຼື ຕອນແລງ, ດີທີ່ສຸດແມ່ນຕອນແລງເພື່ອຫຼີກລ້ຽງບໍ່ໃຫ້ຕົ້ນກ້າໄດ້ຮັບແສງແດດໃນຕອນທ່ຽງເນື່ອງຈາກເປັນວັນທຳອິດທີ່ຕົ້ນກ້າອອກມາຢູ່ໃນສະພາບແວດລ້ອມທີ່ແຕກຕ່າງຈາກເຮືອນກ້າ.
- ຫຼີກລ້ຽງການນຳຕົ້ນກ້າມາປູກໃນພື້ນທີ່ໃນຊ່ວງໄລຍະເວລາທີ່ມີແດດຮ້ອນ ເຊັ່ນ: ຕອນທ່ຽງ ເພາະແສງແດດທີ່ຮ້ອນອາດເຮັດໃຫ້ຕົ້ນກ້າປັບຕົວບໍ່ທັນ ແລະ ຫ່ຽວຕາຍໄດ້ໃນທີ່ສຸດ.
- ໄລຍະຫ່າງຂອງການປູກ 2x2 m ຫຼື 2x2.5 m ຫຼື 2.5x2.5 m ຫຼື 3x3 m ຫຼື 4x4 m ຂຶ້ນກັບວັດຖຸປະສົງຂອງການປູກ ແລະ ລັກສະນະຂອງພື້ນທີ່.

- ພາຍຫຼັງການປູກແລ້ວຕ້ອງຫົດນ້ຳໃນຊ່ວງໄລຍະ 15 ວັນ ທຳອິດ (ໃນກໍລະນີປູກກ່ອນຝົນຕົກ).



ຮູບ 22. ຂັ້ນຕອນການກຽມຊຸມ ແລະ ການເຄື່ອນຍ້າຍເບ້ຍໄປປູກ

12.3. ການດູແລຮັກສາ (Maintenance)

12.3.1. ການໃສ່ປຸ້ຍ (Fertilization)

- ແນະນຳໃຫ້ໃສ່ປຸ້ຍຄອກ, ປຸ້ຍໝັກອິນຊີ ຫຼື ປຸ້ຍຊີວະພາບ ເພື່ອເປັນການປັບປຸງຄຸນນະພາບຂອງດິນ ແລະ ອະນຸລັກຮັກສາສິ່ງແວດລ້ອມໄປພ້ອມໆກັນ.
- ອັດຕາການໃສ່ປຸ້ຍແມ່ນຄືກັນກັບໃສ່ປຸ້ຍໄມ້ໃຫ້ໝາກທີ່ວາງໄປ ຄື: ປະມານ 2 kg/ຕົ້ນ/ປີ ໂດຍແບ່ງໃສ່ 2 ຄັ້ງ ໃນຊ່ວງລະດູຝົນ.
- ຄວນພວນດິນອອກບໍລິເວນໂຄນຕົ້ນ ກ່ອນນຳປຸ້ຍໄປຫວ່ານໃສ່. ການປະຕິບັດເຊັ່ນນີ້ ກໍ່ເພື່ອປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ຝຸ່ນໄຫຼໜີໃນເວລາທີ່ຫົດນ້ຳ ຫຼື ເວລາທີ່ມີຝົນຕົ້ນ.
- ສິ່ງທີ່ສຳຄັນອີກຢ່າງໜຶ່ງກໍ່ຄື: ຄວນຫຼີກລ້ຽງບໍ່ໃຫ້ປຸ້ຍຖືກກັບລຳຕົ້ນໂດຍກົງ.



ຮູບ 23. ການໃສ່ປຸ້ຍ

12.3.2. ການກຳຈັດວັດສະພຶດ (Weeding)

- ຄວນກຳຈັດວັດສະພຶດເປັນປະຈຳຢ່າງໜ້ອຍ ເດືອນລະຄັ້ງ.
- ການກຳຈັດວັດສະພຶດສາມາດປະຕິບັດໄດ້ໂດຍການເສຍຫຍ້າອ້ອມຕົ້ນ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ກໍ່ຕາກໃຫ້ແຫ້ງກ່ອນນຳກັບມາປົກໂຄນຕົ້ນ ເພື່ອຮັກສາຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ກາຍເປັນປຸ້ຍໃນຕໍ່ໆໄປ.
- ໃນບໍລິເວນສວນປູກໝາກເຢົາ ຄວນມີການຕັດຫຍ້າເປັນປະຈຳ. ແຕ່ຄວນຫຼີກລ້ຽງການເສຍຫຍ້າເນື່ອງຈາກການເສຍຫຍ້າຈະເຮັດໃຫ້ໜ້າດິນຖືກເປີດອອກ ເຊິ່ງຈະສົ່ງຜົນກະທົບຕາມມາ ເຊັ່ນ: ດິນຂາດຄວາມຊຸ່ມເນື່ອງຈາກບໍ່ມີພືດຄຸມດິນ, ສານອາຫານໃນດິນຈະຖືກສະລ້າງອອກໄປພ້ອມໆກັບການພັງທະລາຍຂອງດິນໃນເວລາທີ່ມີຝົນຕົກ.



ຮູບ 24. ການກຳຈັດວັດສະພຶດ

12.3.3. ການຕັດແຕ່ງກ້ຽງ (Pruning technique)

- ການຕັດແຕ່ງກ້ຽງຂອງໝາກເຢົາແມ່ນເພື່ອຈຸດປະສົງດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
 - ເພື່ອກະຕຸ້ນໃຫ້ຕົ້ນໝາກເຢົາບົ່ງຍອດອ່ອນອອກມາໃໝ່ໃນຈຳນວນທີ່ຫຼາຍຂຶ້ນກ່ວາເກົ່າ.
 - ເພື່ອຄວບຄຸມບໍ່ໃຫ້ຕົ້ນໝາກເຢົາສູງຈົນເກີນໄປເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ການເກັບກ່ຽວຜົນຜະລິດຍຸ້ງຍາກ.
- ການຕອນງ່າຄວນປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
 - ພາຍຫຼັງການນຳຕົ້ນກ້າໄປປູກໃນພື້ນທີ່ໄດ້ປະມານ 3 ເດືອນ ແລ້ວ ກໍ່ໃຫ້ທຳການຕັດລຳຕົ້ນເໝືອນໜ້າດິນປະມານ 30 cm.
 - ພາຍຫຼັງການເກັບກູ້ຜົນຜະລິດງວດທີ 2 ໃນປີທີ 1 ແລ້ວ (ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ ເດືອນ ທັນວາ ຫາ ເດືອນ ມັງກອນ) ແນະນຳໃຫ້ຕັດງ່າແຍກທີ 1 ຂອງຕົ້ນໝາກເຢົາ ເນື່ອງຈາກໄລຍະເວລານີ້ ເປັນຊ່ວງເວລາທີ່ເໝາະສົມຕໍ່ການຕັດແຕ່ງກ້ຽງ ເພາະວ່າ ຕົ້ນໝາກເຢົາຈະລົ່ນໃບໜົດເພື່ອເກັບຮັກສານ້ຳ.

- ໃນປີທີ 2 ແນະນຳໃຫ້ຕັດງ່າແຍກທີ 2 ຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາ ພາຍຫຼັງການເກັບກ່ຽວຜົນຜະລິດໃນງວດທີ 2 ແລ້ວ (ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ ເດືອນ ທັນວາ ຫາ ເດືອນ ມັງກອນ).

- ໃນປີທີ 3 ແນະນຳໃຫ້ຕັດງ່າແຍກທີ 3 ຂອງຕົ້ນໝາກເຍົາ ພາຍຫຼັງການເກັບກູ້ຜົນຜະລິດໃນງວດທີ 2 ແລ້ວ (ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ ເດືອນ ທັນວາ ຫາ ເດືອນ ມັງກອນ).

→ ພາຍຫຼັງການຕັດແຕ່ງງ່າແລ້ວ, ຕົ້ນໝາກເຍົາຈະປົ່ງຍອດອອກມາໃໝ່ໃນຈຳນວນທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າເກົ່າ ແລະ ຈະມີລຳຕົ້ນເຕັຍເຊິ່ງຈະເຮັດໃຫ້ມີຄວາມສະດວກຕໍ່ການເກັບກ່ຽວຜົນຜະລິດ.



ຮູບ 25. ການຕັດແຕ່ງກິ່ງງ່າຫຼັງການປູກ ແລະ ຜົນໄດ້ຮັບຫຼັງການຕັດແຕ່ງ

13. ຜົນຜະລິດ ແລະ ການນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດ (Yields and Use)

13.1. ຜົນຜະລິດ (Yields)

- ຕົ້ນທີ່ປູກຈາກເບ້ຍທີ່ກ້າດ້ວຍແກ່ນຈະໃຫ້ຜົນຜະລິດຄັ້ງທຳອິດເມື່ອ **ອາຍຸ 8-10 ເດືອນ**.

- ແຕ່ຖ້າຕົ້ນທີ່ປູກຈາກເບ້ຍທີ່ປັກຊຳງ່າຈະໃຫ້ຜົນຜະລິດຄັ້ງທຳອິດເມື່ອ **ອາຍຸ 6-8 ເດືອນ.**
- ການເກັບກ່ຽວຜົນຜະລິດໝາກເຢົາສາມາດເກັບກ່ຽວໄດ້ 2ຄັ້ງ/ປີ ຄື:
 - o ຄັ້ງທີ 1 ເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ **ເດືອນຕຸລາ ຫາ ເດືອນທັນວາ**
 - o ຄັ້ງທີ 2 ເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ **ເດືອນມິຖຸນາ ຫາ ເດືອນສິງຫາ**
- ຕົ້ນໝາກເຢົານັບແຕ່ໄລຍະເລີ່ມອອກດອກຈົນເຖິງເປັນໝາກສຸກເຫຼືອງ ຈະໃຊ້ເວລາ ປະມານ **60-90 ວັນ.**
- ເກັບກ່ຽວແກ່ນທີ່ມີ **ສີເຫຼືອງ ຫາ ສີນ້ຳຕານອົມດຳ** ຈົນເຖິງ **ສີດຳ.** ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ໃຫ້ນຳໝາກທີ່ໄດ້ໄປຕາກໄວ້ບ່ອນຮົ່ມຈົນກ່ວາໝາກແຫ້ງຈະແຫ້ງດີ ແລະ ຄາຍແກ່ນອອກມາ.
- ຕົ້ນໝາກເຢົາຈະສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດໄດ້ສູງສຸດໃນປີທີ 3 ຫຼັງການປູກໃນປີທຳອິດ.
- ຫຼັງຈາກການປູກໄດ້ຄົບກຳນົດ 3 ປີ ແລ້ວ, ໝາກເຢົາມີນ້ຳໜັກ ປະມານ 85-90 ໝາກ/1 kg ແລະ ຕົ້ນໝາກເຢົາໜຶ່ງຕົ້ນສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດໝາກໄດ້ ປະມານ 955 ຫາ 966 ໝາກ/ຕົ້ນ/ປີ ຫຼື ປະມານ 2 kg ແກ່ນ/ຕົ້ນ/ປີ. ໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວ, ແກ່ນໝາກເຢົາ ມີນ້ຳໜັກ ປະມານ 1,432 ແກ່ນ ຫາ 1,435 ແກ່ນ/1 kg ຫຼື ປະມານ 69.8 g/100 ແກ່ນ. ຕາຕະລາງຕໍ່ໄປນີ້ແມ່ນໄດ້ນຳສະເໜີບາງຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຜົນຜະລິດທີ່ໄດ້ຈາກການປູກໃນ 2 ໄລຍະຫ່າງ ທີ່ແຕກຕ່າງກັນຢູ່ໃນປະເທດອິນເດຍ.

ຕາຕະລາງ 1. ຕາຕະລາງສະແດງຜົນຜະລິດທີ່ໄດ້ຈາກການປູກໃນ ໄລຍະຫ່າງ 2 m x 3 m.

ລ/ດ	ໄລຍະເວລາ ຂອງການປູກ	ຜົນຜະລິດແກ່ນ ຕໍ່ ຕົ້ນ (ໄລຍະການປູກ = 2 m x 3 m) (kg/ຕົ້ນ)	ຜົນຜະລິດ ຕໍ່ ເຮັກຕ້າ (ໄລຍະການປູກ = 2 m x 3 m) (kg/ha)
1	ປີທີ 1	ບໍ່ໃຫ້ຜົນຜະລິດ ຫຼື ໃຫ້ໜ້ອຍ ທີ່ສຸດ	ບໍ່ໃຫ້ຜົນຜະລິດ ຫຼື ໃຫ້ໜ້ອຍ ທີ່ສຸດ
2	ປີທີ 2	0.5 – 1.0	1,500
3	ປີທີ 3	1.0 – 3.0	2,500
4	ປີທີ 4	3.0 – 5.0	6,000
5	ປີທີ 7	3.5 – 5.5	6,500

ແຫຼ່ງທີ່ມາ:

http://biodiesel.nedfi.com/media/download_gallery/Cultivation%20of%20Jatropha%20curcas.pdf

13.2. ການນຳໃຊ້ຜົນຜະລິດ (Use)

- ໂດຍປົກກະຕິແລ້ວ ແກ່ນໝາກເຢົາຈະໃຫ້ຜົນຜະລິດນ້ຳມັນ 25% ໝາຍຄວາມວ່າ: ແກ່ນໝາກເຢົາ 4 kg ຈະໃຫ້ ນ້ຳມັນ 1 L ແລະ ອີກ 10-15% ຕົກຄ້າງໃນກາກ.



ຮູບ 26. ການປັບແກ່ນໝາກເຢົາເພື່ອເອົານ້ຳມັນ



ຮູບ 27. ນ້ຳມັນໝາກເຢົາທີ່ໄດ້ຈາກການປັບ ແລະ ຍັງບໍ່ທັນໄດ້ຜ່ານເຄື່ອງກັ່ນກອງ

- ນ້ຳມັນໝາກເຢົາ ສາມາດນຳໄປໃຊ້ກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວນຮອບຊ້າໄດ້ ໂດຍກົງໂດຍບໍ່ຕ້ອງປະສົມສານເຄມີໃດໆເລີຍ ແລະ ບໍ່ເຮັດໃຫ້ເຄື່ອງຈັກໄດ້ຮັບຜົນເສຍຫາຍ.
- ການໃຊ້ນ້ຳມັນໝາກເຢົາຍັງແມ່ນວິທີໜຶ່ງທີ່ຊ່ວຍໃນການແກ້ໄຂບັນຫາສິ່ງແວດລ້ອມໂດຍສະເພາະແມ່ນບັນຫາໂລກຮ້ອນ (Global warming) ທີ່ກຳລັງຮຸນແຮງຂຶ້ນທຸກໆວັນໃນປະຈຸບັນ ເນື່ອງຈາກວ່າການຈູດເຜົາໜ້າມັນໝາກເຢົາຂອງເຄື່ອງຈັກຈະປົດປ່ອຍທາດຄາບອນໄດອອກໄຊ (CO_2) ແລະ ມາດ (Sulfur) ອອກມາໜ້ອຍກ່ວາການຈູດເຜົາໜ້າມັນກະຊວນທີ່ໄດ້ຈາກພື້ນດິນ (ຕາຕະລາງ 2).

ຕາຕະລາງ 2. ການປຸງປະສານຕ່າງໆທີ່ເປັນອົງປະກອບ ແລະ ປົດປ່ອຍອອກມາຫຼັງການຈູດ
ເຜົານ້ຳມັນໝາກເຍົາ ແລະ ນ້ຳມັນກະຊວນໄດ້ພື້ນດິນ

ລ/ດ	ລາຍການ (Parameter)	ນ້ຳມັນໝາກເຍົາບໍລິສຸດ (Jatropha oil)	ນ້ຳມັນກະຊວນ (diesel)
1	Energy content (MJ/kg)	39.6-41.8	42.6-45.0
2	Spec.weight (15/40°C)	0.91-0.92	0.84-0.85
3	Solidifying point (°C)	2.0	-14.0
4	Flash point (°C)	110-240	80
5	Cetane value	51.0	47.8
6	Sulphur (%)	0.13	1.0-1.2

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: <http://www.jatropha.de/use-of-oil.htm> [18/8/2007]

- ກາກທີ່ໄດ້ຈາກການບີບແກ່ນໝາກເຍົາເພື່ອເອົານ້ຳມັນສາມາດນຳໄປໃຊ້ແທນບຸ່ຍໄດ້ ເນື່ອງຈາກມີອົງປະກອບຂອງສານອາຫານທີ່ສຳຄັນຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງພືດສູງໂດຍສະເພາະແມ່ນ NPK (ຕາຕະລາງ 3).

ຕາຕະລາງ 3. ການປຸງປະສານປະລິມານທາດອາຫານຫຼັກທີ່ມີໃນກາກໝາກເຍົາ ແລະ ຝຸ່ນຊະນິດອື່ນໆ

ລ/ດ	ຊະນິດຝຸ່ນ	ໄນໂຕຣເຈນ (%)	ຟົດສໍຟໍຣັສ (%)	ໂປຕັດຊຽມ (%)
1	ກາກໝາກເຍົາ	4.44	2.09	1.68
2	ຂີ້ງົວ-ຄວາຍ	0.97	0.69	1.66
3	ຂີ້ໄກ່	3.04	6.27	2.08
4	ຂີ້ເປັດ	2.37	2.10	1.09
5	ເພືອງໝັກ	0.81	0.18	0.68
6	ຜັກຕົບໝັກ	1.48	0.46	0.48
7	ຂີ້ເຫຍື້ອໝັກ	1.25	0.25	0.65

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: <http://www.frienvis.nic.in/jatropha.htm> [7/5/2008]

- ນອກຈາກນີ້, ນ້ຳມັນໝາກເຍົາຍັງສາມາດນຳເອົາໄປໃຊ້ກັບເຄື່ອງຈັກກະຊວນທີ່ທັນສະໄໝ ຫຼື ຈັກຮອບໄວໄດ້ ແຕ່ຕ້ອງຜ່ານຂະບວນການປະສົມກັບ ໂຊດຽມໄຮດຣອກ

14. ພະຍາດທີ່ພົບເຫັນໃນຕົ້ນໝາກເຍົາ (Diseases)

ພະຍາດ ທີ່ມັກເກີດຂຶ້ນກັບກົກໝາກເຍົາໄດ້ແກ່: ປວກກັດຮາກ (ຮູບ 29), ຮາກເນົາ ແລະ ໃບລົ່ນ ຫຼື root rot and damping off ເກີດຈາກສະພາບນ້ຳຖ້ວມຂັງ (ຮູບ 30), ພະຍາດ ໃບຈຸດອັນເກີດຈາກໜອນຊ້ອນໃບ, ພະຍາດໃບກູດ ເກີດຈາກເພັຍໄຟ (thrips) (ຮູບ 31), ພະຍາດໃບເຫຼືອງ ແລະ ລົ່ນ (ຮູບ 32), ຮາແປ້ງ (ຮູບ 33), ແອນແຫຼກໂນດ (ຮູບ 34), ງ່າ ແລະ ຕົ້ນຕາຍ ເກີດຈາກການຕິດເຊື້ອເຫັດ ເຫຼົ່ານີ້ເປັນຕົ້ນ.

ສຳລັບວິທີການປ້ອງ ແລະ ຄວບຄຸມຍັງບໍ່ທັນມີການສຶກສາກັນຢ່າງລະອຽດ ແລະ ບໍ່ສາມາດນຳມາກ່າວອ້າງໃນເອກກະສານສະບັບນີ້.



ຮູບ 29. ປວກກັດຕາມລຳຕົ້ນ ແລະ ເລີ່ມລາມລົງສູ່ຮາກ (Termite)



ຮູບ 30. ພະຍາດໃບຈຸດ ເກີດຈາກເຊື້ອ *Cercospora* sp.

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/39_plant/39_plant.htm [29/9/2008]



ຮູບ 31. ພະຍາດໃບກູດ ເກີດຈາກ ພ້ຍໄຟ (thrips)



ຮູບ 32. ພະຍາດຮາກເນົາ ແລະ ໃບລົ້ນ ເກີດຈາກເຊື້ອ *phytophthora* spp.



ຮູບ 33. ພະຍາດຮາແປ້ງ ເກີດຈາກເຊື້ອ *Oidium* sp.

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/39_plant/39_plant.htm [29/9/2008]



ຮູບ 34. ພະຍາດ ແອນແຫຼກໂນດ ເກີດຈາກເຊື້ອ *colletotricum gloeosporioides*
 ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/39_plant/39_plant.htm [29/9/2008]



ຮູບ 35. ງ່າ ແລະ ຕົ້ນ ຕາຍ ເກີດຈາກເຊື້ອເຫັດ *Schizophyllum commune*
 ແຫຼ່ງທີ່ມາ: http://www.rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/39_plant/39_plant.htm [29/9/2008]

ເອກກະສານອ້າງອີງ

- ພອນໄຊ ເຫຼືອງອາພາພົງ. (2006). ໝາກເຢົາສຳລັບການຜະລິດນຳ້ມັນ Bio-diesel(ພາສາໄທ). ສະບັບທີ1. ຊຽງໃໝ່: ມະຫາວິທະຍາໄລຊຽງໃໝ່.
- Heller, J. (1996). *Jatropha curcas* L. Ph.D. Dissertation, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Phanthavongsi, B. (2007, July18). President. The Agricultural and Handicraft Promotion Association, Xiengkhouang Province, Lao PDR. **Interview.**
- Ratree, S. (2004). A preliminary study on Physic Nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand. **Pakistan Journal of Biological Science**, 7(9), 1620-1623.
- Thodsphon, S. (Eds). (n.d). **Plantation of Physic nut**. Bangkok: Phetkarat Printing Co.; Ltd.